

DIALOG(R)File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat

(c) 2004 EPO. All rts. reserv.

14766256

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 10268250 A2 981009 <No. of Patents: 001>

LIQUID CRYSTAL PANEL, LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE, AND ELECTRONIC  
EQUIPMENT (English)

Patent Assignee: SEIKO EPSON CORP

Author (Inventor): MATSUSHIMA TOSHIHARU

IPC: \*G02F-001/133; G02F-001/1335; G09G-003/18; G09G-003/36

Derwent WPI Acc No: \*G 98-598665; G 98-598665

Language of Document: Japanese

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date
JP 10268250	A2	981009	JP 9774201	A	970326 (BASIC)

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 9774201 A 970326

05985150      **\*\*Image available\*\***

LIQUID CRYSTAL PANEL, LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE, AND ELECTRONIC EQUIPMENT

**PUB. NO.: 10-268250 [JP 10268250 A]**

**PUBLISHED:** October 09, 1998 (19981009)

**INVENTOR(s): MATSUSHIMA TOSHIHARU**

**APPLICANT(s): SEIKO EPSON CORP [000236] (A Japanese Company or Corporation)**  
**, JP (Japan)**

**APPL. NO.:** 09-074201 [JP 9774201]

**FILED: March 26, 1997 (19970326)**

INTL CLASS: [6] G02F-001/133; G02F-001/133; G02F-001/1335; G09G-003/18;  
G09G-003/36

**JAPIO CLASS:** 29.2 (PRECISION INSTRUMENTS – Optical Equipment); 14.2 (ORGANIC CHEMISTRY – High Polymer Molecular Compounds); 29.4 (PRECISION INSTRUMENTS – Business Machines); 30.2 (MISCELLANEOUS GOODS – Sports & Recreation); 44.2 (COMMUNICATION – Transmission Systems); 44.4 (COMMUNICATION – Telephone); 44.9 (COMMUNICATION – Other)

**JAPIO KEYWORD:R011 (LIQUID CRYSTALS); R130 (ELECTRIC COMMUNICATIONS --  
Pocket Bell Paging Devices); R139 (INFORMATION PROCESSING --  
Word Processors)**

## ABSTRACT

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a simple and inexpensive color liquid crystal display device which is suitable for portable equipment by holding the product of the birefringent index of liquid crystal and the thickness of a liquid crystal layer within a specific range and setting the orienting direction of the liquid crystal, the axis of polarization of a polarizing plate, the drawing axis of a phase difference film in specific relation.

**SOLUTION:** A liquid crystal cell 15 has STN(super twisted nematic) liquid crystal 15c, having a 120 deg. twist angle, sandwiched between a couple of transparent glass substrates 15a and 15b and also has the circumference sealed with a seal material 15. The body formed by joining the phase difference film 14 on the incidence side of the liquid crystal cell 15 and laminating a couple of polarizing plates 12 and 13 from above and below them is joined with a reflecting substrate 11. This liquid crystal cell 15 is so designed that the product  $\Delta n \cdot d$  of its refractive index anisotropy  $\Delta n$  and the thickness (d) of the liquid crystal is 1.2 to 1.8, preferably 1.5 to 1.6 and further preferably 1.45 to 1.55. The liquid crystal panel consists of a display part which is driven statically to make a color display and a display part which is driven by multiplexing with a voltage with an arbitrary duty ratio to make a monochromatic display.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-268250

(43) 公開日 平成10年(1998)10月9日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I
G02F 1/133	500	G02F 1/133 500
	505	505
1/1335	510	1/1335 510
G09G 3/18		G09G 3/18
3/36		3/36
審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全6頁)		

(21) 出願番号 特願平9-74201

(22) 出願日 平成9年(1997)3月26日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社  
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 松島 寿治

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

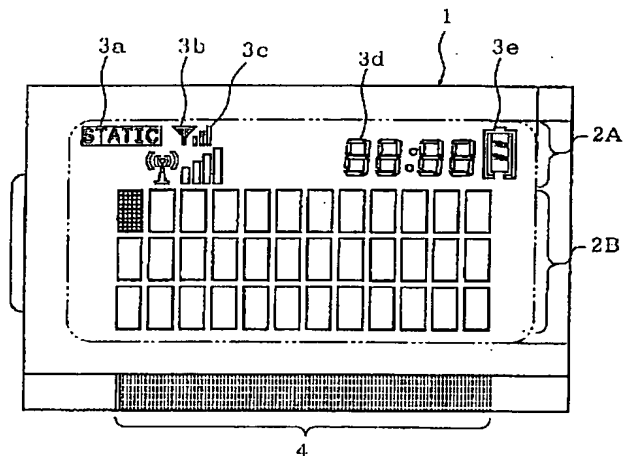
(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

(54) 【発明の名称】 液晶パネルおよび液晶表示装置並びに電子機器

(57) 【要約】

【課題】 携帯電話やページャ等の携帯用電子機器に適した簡易なカラー液晶表示装置が望まれていた。

【解決手段】 一对の透明基板(15a, 15b)間にSTN液晶を挟持した液晶セル(15)と、この液晶セルの外側に配置された一对の偏光板(12, 13)と、いずれか一方の偏光板と液晶セルとの間に配置された位相差フィルム(14)とを備え、前記液晶セルの屈折率異方性 $\Delta n$ と液晶の厚み $d$ との積 $\Delta n d$ が1.2~1.8の範囲にあり、前記液晶セルの配向方向と偏光板の偏光軸と位相差フィルムの延伸軸とが所定の関係にされるとともに、駆動方式の異なる第1表示部(2A)と第2表示部(2B)と設け、第1表示部はスタティック駆動するとともに第2表示部は任意のデューティ比の電圧でマルチプレックス駆動するようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 対向する内面に電極を有する一対の基板間に 120 度以上のねじれ角を有する液晶を挟持した液晶セルと、少なくとも 1 層の位相差フィルムとを、一対の偏光板の間に配置してなり、前記液晶の複屈折率 ( $\Delta n$ ) と液晶層の厚み ( $d$ ) との積 ( $\Delta n d$ ) が 1.2 ~ 2.5 の範囲にあり、前記液晶セルの基板に隣接する液晶の配向方向と、前記偏光板の偏光軸と、前記位相差フィルムの延伸軸とが所定の関係に設定されているとともに、駆動方式の異なる第 1 表示部と第 2 表示部とが形成されてなることを特徴とする液晶パネル。

【請求項 2】 前記第 1 表示部は電圧の印加状態に応じてカラー表示を行ない、前記第 2 表示部はモノクロ表示を行なうことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶パネル。

【請求項 3】 スタティック駆動される前記第 1 表示部と、マルチプレックス駆動される第 2 表示部とが形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶パネル。

【請求項 4】 前記  $\Delta n$  が 1.4 ~ 1.6 の範囲にあることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶パネル。

【請求項 5】 前記第 1 表示部には第 2 表示部に印加される電圧波形のうち実効電圧よりも高い電圧が印加されるように構成されてなることを特徴とする請求項 1、2、3 または 4 に記載の液晶パネル。

【請求項 6】 前記一対の基板間に挟持された液晶はそのねじれ角がほぼ 240 度に設定されており、前記一対の偏光板の偏光軸は前記液晶の配向方向の狭角側の中心線に対してそれぞれほぼ 75 度とほぼ 10 度に設定されているとともに、前記位相差フィルムの延伸軸は前記液晶の配向方向の狭角側の中心線に対して 60 度となるように設定されてなることを特徴とする請求項 1、2、3、4 または 5 に記載の液晶パネル。

【請求項 7】 前記一対の基板として、プラスチック製基板を使用してなることを特徴とする請求項 1、2、3、4、5 または 6 のいずれかに記載の液晶パネル。

【請求項 8】 前記一対の偏光板のうち一方には半透過反射板が接合されていることを特徴とする請求項 1、2、3、4、5、6 または 7 に記載の液晶パネル。

【請求項 9】 請求項 1 ~ 8 に記載の液晶パネルと、表示データに基づいて前記液晶パネルの第 1 表示部および第 2 表示部を駆動する信号を形成する駆動回路と、前記液晶パネルを駆動するのに必要な複数の電圧を発生する電圧発生回路とを備えていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 10】 請求項 9 に記載の液晶表示装置を備えていることを特徴とする電子機器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、カラー液晶表示装

置さらには液晶の複屈折効果を利用したカラー液晶表示技術に関し、例えば携帯電話やページャ等の携帯用電子機器の表示装置に利用して好適な技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、パーソナルコンピュータなどの OA 機器に使用されるカラー表示装置は、カラーフィルタで色表示を行なうものが主流であった。ところが、カラーフィルタは光利用効率が著しく低いという欠点を有している。また、画素数が白黒表示のものの 3 倍になるので、高精細な液晶表示装置を作成するためには、高度な製造技術が要求される。そのため、装置の製造コストが高くなるという欠点がある。

【0003】 一方、カラーフィルタを使用しないカラー液晶表示装置として、液晶の複屈折効果を利用したものも提案されている（特開平 6 - 175125 号公報等）。この種の液晶表示装置は、画素電極に階調電圧を印加すると、印加された実効電圧に応じて液晶分子の配向が変化し、これに伴って液晶セルの有効な  $\Delta n d$  が変化して色がつくというものであり、カラーフィルタを有しないため、明るくしかも安価であるという利点を有しており、教育用ゲーム機等の表示装置として実用化されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 前記液晶の複屈折効果を利用した従来のカラー液晶表示装置は、カラーフィルタを使用したパソコン用カラー液晶表示装置に比べて安価であるという利点を有しているものの、赤、青、緑などいろんな色を表示しようとしていたため複雑な電圧波形で画素電極を階調駆動する必要があり、駆動装置内部で多数の電圧を形成する必要があるとともに、駆動波形が複雑であるため駆動回路が大規模になってその設計も面倒であるという不具合を有している。そのため、携帯電話やページャ等の携帯用電子機器の表示装置のような小型の表示装置にはその必要が望まれているにもかかわらず、前記簡易カラー液晶表示装置を応用したものはなく、モノクロのものが一般的であった。

【0005】 そのため、携帯電話やページャ等の携帯用電子機器に適した簡易かつ安価なカラー液晶表示装置が望まれていた。

【0006】 この発明の目的は、特に携帯電話やページャ等の携帯用電子機器に適した簡易かつ安価なカラー液晶表示装置を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 この発明は、前記目的を達成するため、対向する内面に電極を有する一対の基板間に 120 度以上のねじれ角を有する液晶を挟持した液晶セルと、少なくとも 1 層の位相差フィルムとを、一対の偏光板の間に配置してなり、前記液晶の複屈折率 ( $\Delta n$ ) と液晶層の厚み ( $d$ ) との積 ( $\Delta n d$ ) が 1.2 ~ 2.5 の範囲にあり、前記液晶セルの基板に隣接する液

晶の配向方向と、前記偏光板の偏光軸と、前記位相差フィルム14の延伸軸とが所定の関係に設定されているとともに、駆動方式の異なる第1表示部と第2表示部と設け、第1表示部はスタティック駆動するとともに第2表示部は任意のデューティ比の電圧でマルチプレックス駆動するようにした。

【0008】携帯電話やページャ等の携帯電子機器で表示容量も少ない液晶表示装置にあっては、カラー表示といっても白黒以外に赤などの他の一色が表示できれば充分であり、前記した手段によればそのような簡易なカラー表示が容易に行なえ、しかも表示色が従来の複屈折効果を利用した液晶表示装置に比べて少ないので、駆動波形が単純な波形でよいから、発生する電圧の数が少なく済み電圧発生回路および駆動回路の規模が小さくなりその設計も容易となる。

【0009】前記の場合、スタティック駆動される表示部に印加する電圧はマルチプレックス駆動される表示部に印加される電圧波形のうち実効電圧よりも高いいずれかの電圧（例えば最も高い電圧）を選択して印加させるようにすると良い。これによって、スタティック駆動表示部専用の駆動電圧を発生する必要がなく、発生する電圧の数を減らすことができる。

【0010】また、前記一対の偏光板のうち一方には半透明の反射板を接合する。これによって、透過型と反射型の表示装置として兼用することができる。

【0011】さらに、前記液晶セルを支持する基板として、プラスチック製基板を使用するようにしても良い。プラスチック性とする事で軽量化および低コスト化を図ることができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施例を図面に基いて説明する。

【0013】図1は、本発明を適用したカラー液晶パネルの一実施例の表示部の構成を示す。図1に示されているように、この実施例の液晶パネル1は、特に限定されないが、表示部のうち上半分がセグメント形表示方式のカラー表示部2Aとされ、下半分がマトリックス形表示方式のモノクロ表示部2Bとされている。このうち前記表示部2Aには所定の形状のセグメント電極が設けられ、製品名等の固有情報を表示する固定表示3aやアンテナマーク3b、レベル表示用マーク3c、時刻表示3d、電池残量表示マーク3e等の記号を表示できるように構成され、表示部2Bには入射側基板と反射側基板とで互いに直行する方向にそれぞれ平行電極が形成されたドットマトリックス形表示用の格子状電極が設けられ数字やアルファベット、単純な符号等がドット方式で表示できるように構成されている。また、4は外部から前記各電極に駆動電圧を入力するための端子である。

【0014】この実施例の液晶パネルは、前記表示部2Aはスタティック駆動されてカラー表示するとともに、

前記表示部2Bは任意のデューティ比の電圧でマルチプレックス駆動されてモノクロ表示するように構成されている。

【0015】図2は前記液晶パネルの断面構造を示す。図2において、11は反射基板、12および13は偏光板、14は位相差フィルム、15は一対の透明ガラス基板15a、15b間にSTN(Super Twisted Nematic)液晶15cが挟持され周囲をシール材15dで封止された液晶セルである。図2に示されているように、この実施例の液晶パネルは、液晶セル15の入射側に位相差フィルム14が接合されこれらを上下から挟み込むように一対の偏光板12、13が積層されたものが反射基板11上に接合されることによって構成されている。前記液晶セル15は、その屈折率異方性 $\Delta n$ と液晶の厚み $d$ との積 $\Delta n d$ が1.2~1.8望ましくは1.4~1.6さらに望ましくは1.45~1.55の範囲となるように設計されている。このような値にすることで、電圧の調整による所望の単色カラー表示が可能になる。

【0016】なお、図2の実施例では、一対の偏光板12、13で挟持された液晶セルを反射基板11に接合した反射型の液晶パネルについて説明したが、前記反射基板の代わりに半透過反射基板を接合したり、一対の透明ガラス基板15a、15bをガラス基板の代わりにプラスチック基板を用いるようにしても良い。

【0017】図3には、前記液晶セル15の配向方向RUBと偏光板12、13の偏光軸POLと位相差フィルム14の延伸軸EXTとの望ましい相対関係の一例が示されている。

【0018】図3に示されているように、この実施例では、液晶セル15の一対の透明ガラス基板15a、15b間に挟持されたSTN液晶15cのねじれ角がほぼ $240^\circ$ に設定されており、下偏光板12の偏光軸POLdと上偏光板13の偏光軸POLuは前記液晶の配向方向RUBd、RUBuの狭角側の中心線に対してそれぞれほぼ $75^\circ$ とほぼ $10^\circ$ に設定されている。さらに、前記位相差フィルム14の延伸軸EXTは前記液晶の配向方向RUBd、RUBuの狭角側の中心線に対してほぼ $60^\circ$ となるように設定されている。

【0019】前記のような設定により、電圧を印加しない状態でSTN液晶15cの有する複屈折効果による着色を位相差フィルム14で補正して背景色として良好な白表示が得られる。

【0020】また、実施例の液晶パネルの液晶に印加される電圧と透過率および色の変化の様子を図示すると図4のようになる。従って、カラー表示部2Aに設けられたセグメント電極（入射側基板の電極）とコモン電極間（反射側基板の電極）に例えば2.9Vのような電圧を印加してスタティック駆動することで良好な赤色表示が得られることが図4から分かる。

【0021】さらに、カラー表示部2Aに設けられたセ

グメント電極とコモン電極間に印加される電圧として、例えば2.51V、2.56Vのような電圧を選択することで青色表示、緑色表示を行なわせることができる。しかも、セグメント電極すなわち表示記号ごとに異なる電圧を印加して異なる色で表示を行なわせることも可能である。

【0022】図5に前記実施例の液晶パネル1とこれを駆動する駆動回路と表示制御を行なう液晶コントローラとからなる液晶表示装置のシステム構成例を示す。図5において、21は電源電圧Vccを分圧したり昇圧してマトリックス方式の表示部2Bをデューティ駆動する階段波形の駆動信号を形成するのに必要な複数の電圧V0、V1、V2、V3、V4、V5を発生する電圧発生回路、22はセグメント形表示方式の表示部2Aとマトリックス方式の表示部2Bのそれぞれの表示データDTa、DTbやクロックCKを形成して出力する制御部、23は前記制御部22から供給される表示データDTbに応じてセグメント電極駆動信号およびコモン電極駆動信号を形成してセグメント形表示方式の表示部2Aへ出力するセグメント形表示部駆動回路、24は前記電圧発生回路21から供給される電圧V0、V1、V2、V3、V4、V5を用い前記制御部22から供給される表示データDTaに応じてX電極駆動信号およびY電極駆動信号（階段波形）を形成してマトリックス方式の表示部2Bへ出力するマトリックス形表示部駆動回路である。なお、前記2つの表示部駆動回路23、24は、これらを一つの半導体チップ上にのせて液晶ドライバICとして構成することができる。

【0023】この実施例においては、前記電圧発生回路21で発生され前記マトリックス形表示部駆動回路24に供給される電圧V0～V5のうち最も高い電圧V0がセグメント形表示部駆動回路23に供給されており、この電圧V0を用いて前記表示部2Aをスタティック駆動するための波形を形成するように構成されている。これによって、前記表示部2Aの駆動用電圧をわざわざ発生する必要がなく電圧発生回路の構成を簡略化することができる。

【0024】前記電圧発生回路21からセグメント形表示部駆動回路23に供給する電圧は、最も高い電圧V0に限定されるものでなく、実効電圧よりも高いいずれかの電圧であればよい。実効電圧よりも高い複数の電圧の中からいずれか一つを選択して供給できるように構成しても良い。これによって、セグメント形表示方式のカラー表示部2Aにおける表示色を可変にすることができる。

【0025】図6には本発明に係る液晶パネルの他の実施例を示す。図6において、2Aはスタティック駆動される表示部、2Bはマルチプレックス駆動される表示部である。前記実施例（図1）では固定表示3aやアンテナマーク3b、レベル表示用マーク3c、時刻表示3

d、電池残量表示マーク3eがスタティック駆動でカラー表示されるように構成されているのに対し、この実施例の液晶パネルでは、前記表示部2Aの固定表示3aとアンテナマーク3bとレベル表示用マーク3cを構成する電極がスタティック駆動されてカラー表示を行なうとともに、前記表示部2Bの時刻表示3dと電池残量表示マーク3eを構成する電極はドットマトリックス表示3fを構成する電極とともにマルチプレックス駆動されてモノクロ表示するように構成されている。

【0026】図7は、それぞれ本発明のカラー液晶パネルを使った電子機器の例を示す外観図である。

【0027】図7(a)は携帯電話を示す斜視図である。1000は携帯電話本体を示し、そのうちの1001は本発明のカラー液晶パネルを用いた液晶表示部である。

【0028】図7(b)は、腕時計型電子機器を示す斜視図である。1100は時計本体を示し、1101は本発明のカラー液晶パネルを用いた液晶表示部である。

【0029】図7(c)は、ワープロ、パソコン等の携帯型情報処理装置を示す斜視図である。1200は情報処理装置を示し、1202はキーボード等の入力部、1206は本発明のカラー液晶パネルを用いた表示部、1204は情報処理装置本体を示す。前記各電子機器は簡易なカラー表示を行なえるので、従来の同様な装置に比べてコストダウンを図ることができる。

【0030】

【発明の効果】以上説明したように、この発明は、対向する内面に電極を有する一対の基板間に120度以上のねじれ角を有する液晶を挟持した液晶セルと、少なくとも1層の位相差フィルムとを、一対の偏光板の間に配置してなり、前記液晶の複屈折率( $\Delta n$ )と液晶の厚み(d)との積( $\Delta n d$ )が1.2～2.5の範囲にあり、前記液晶セルの基板に隣接する液晶の配向方向と、前記偏光板の偏光軸と、前記位相差フィルムの延伸軸とが所定の関係に設定されているとともに、駆動方式の異なる第1表示部と第2表示部と設け、第1表示部はスタティック駆動するとともに第2表示部は任意のデューティ比の電圧でマルチプレックス駆動するようにしたので、簡易なカラー表示が容易に行なえ、しかも表示色が従来に比べて少ないので、駆動波形も単純な波形でよいという効果がある。

【0031】また、前記スタティック駆動される表示部に印加する電圧として、マルチプレックス駆動される表示部に印加される電圧波形のうち実効電圧よりも高いいずれかの電圧（例えば最も高い電圧）を選択して印加させるようにしたので、スタティック駆動される表示部の駆動用電圧をわざわざ発生する必要がなく電圧発生回路の構成を簡略化することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明を適用したカラー液晶パネルの一実施例を示す正面図。

【図 2】本発明を適用したカラー液晶パネルの一実施例を示す断面図。

【図 3】実施例のカラー液晶パネルにおける液晶セルの配向方向と偏光板の偏光軸と位相差フィルムの延伸軸との望ましい相対関係の一例を示す説明図。

【図 4】実施例のカラー液晶パネルのカラー表示部の印加電圧と透過率および表示色との関係を示す相関図。

【図 5】本発明に係る液晶パネルとこれを駆動する駆動回路と表示制御を行なう液晶コントローラとからなる液晶表示装置のシステム構成例を示すブロック図。

【図 6】本発明に係るカラー液晶パネルの他の実施例を示す正面図。

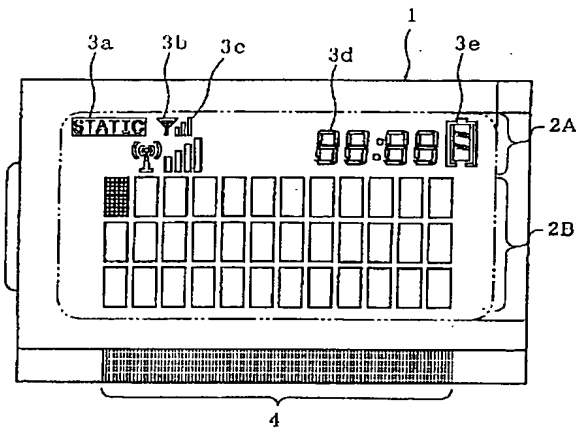
【図 7】(a), (b), (c) は、それぞれ本発明の

カラー液晶パネルを使った電子機器の例を示す外観図である。

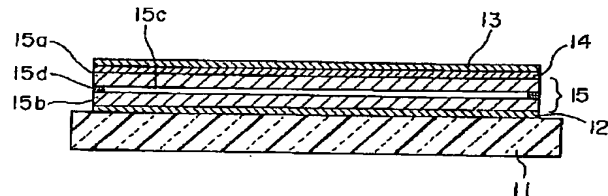
【符号の説明】

- 1 液晶パネル
- 2 A 第 1 表示部 (スタティック駆動される表示部)
- 2 B 第 2 表示部 (マルチプレックス駆動される表示部)
- 3 表示パターン
- 4 駆動電圧が印加される端子
- 10 1 1 反射基板
- 1 2, 1 3 偏光板
- 1 4 位相差フィルム
- 1 5 液晶セル
- 1 5 a, 1 5 b 透明ガラス基板
- 1 5 c 液晶

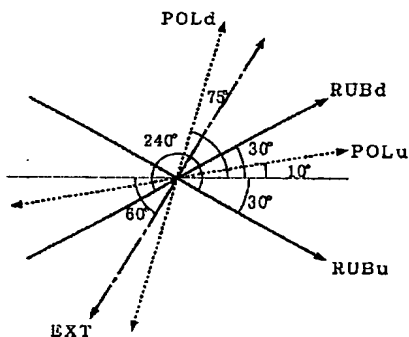
【図 1】



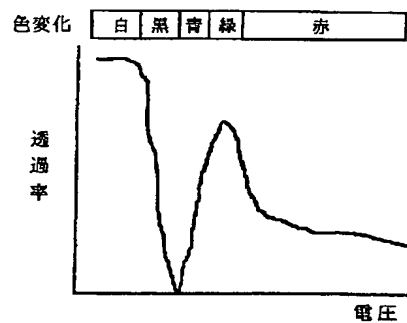
【図 2】



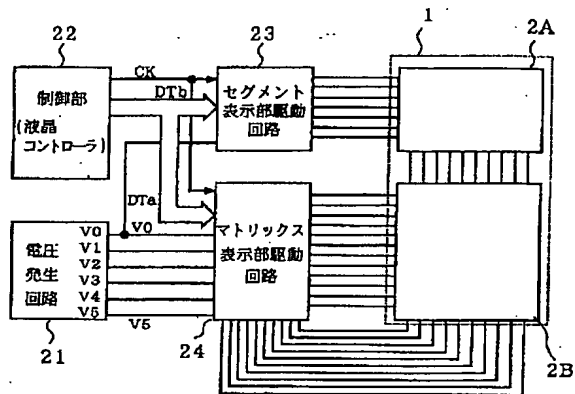
【図 3】



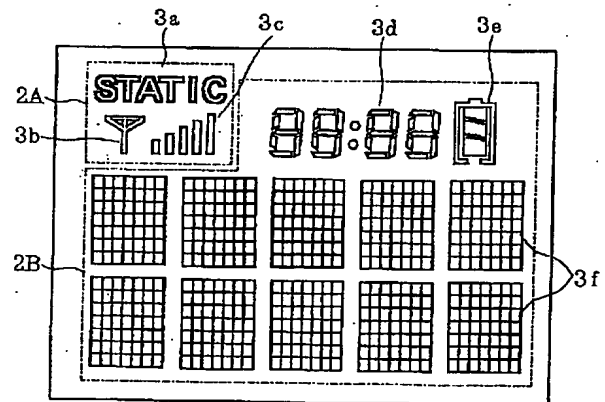
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

